

УДК 681.12

А. В. Атаманський¹

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖУВАНOSTІ ОБЛАДНАННЯ ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Кардинальна зміна економічних відносин, формування енергоринку, поява змішаної приватно-державної форми власності потребують докорінного реформування енергетичного сектору України.

Більше 50% експлуатованого в галузі обладнання вимагає заміни, оскільки фізично і морально застаріло. В енергетиці України розвиваються нові технології, впроваджуються інформаційні і діагностичні системи, сучасні засоби вимірювань і управління, які дозволяють визначити поточний стан обладнання та здійснювати керування режимів з урахуванням стану обладнання.

Ключові слова: локальна електрична система, кабельні лінії, ліній електропередач, альтернативні джерела.

Abstract

Radically change economic relations, the formation of the energy market, the emergence of mixed private and state-owned require radical reform of the energy sector of Ukraine.

More than 50% operated in equipment replacement required because physically and morally obsolete. In Ukraine energy developing new technologies are introduced and diagnostic information systems, modern measurement and control, which can determine the current state of the equipment and manage mode based on the state of equipment.

Keywords: local electrical system, cable lines, power lines, alternative sources.

Вступ

На даний момент споживач в Україні електроенергія надходить до споживача централізовано від центрів живлення, або від автономних джерел. Оскільки в Україні впроваджується розподілена генерація на основі активного використання альтернативних джерел енергії, а саме: води, сонця, вітру і т.п.

Але, якщо активно вводити в експлуатацію РДЕ, а саме СЕС, то показники якості електричної енергії, за певних умов, можуть погіршуватися. Це можна побачити на графіках відхилення напруги на шинах підстанцій 10/0,4 кВ, та такого показника якості електричної енергії, як коефіцієнт спотворення синусоїди напруги.

Результати дослідження

Високовольтне обладнання розподільних електричних мереж швидко старіє [1]. За таких умов актуальною постає задача дослідження впливу гармонійних складових напруги на технічний стан високовольтного обладнання локальних електричних систем з метою розробки заходів щодо раціонального використання залишкового ресурсу та безаварійної його експлуатації. Так, наприклад, мають місце пошкодження високовольтних вимірювальних трансформаторів напруги та муфт кабельних ліній 10 кВ.

Дослідження свідчать про те, що при зростанні частоти гармонійних складових в напрузі фаз кабельних ліній [2-4], збільшується значення сили струму, що протікає через ізоляцію кабельних ліній.

При зменшенні частоти струму в обмотці трансформатора напруги зростатиме струм, тому поява в струмі на напрузі цього трансформатора гармонік низьких частот (менше 50 Гц), може призвести до зростання струму, який значно перевищує гранично допустимі межі, що (за певних умов) може призвести до пошкодження обмотки трансформатора. Тому актуальною є задача дослідження впливу гармонійних складових напруги на технічний стан високовольтного обладнання локальних електричних систем з метою розробки заходів щодо раціонального використання залишкового ресурсу та безаварійної його експлуатації. Можна привести приклад про стан обладнання Ямпільських РЕМ, та побачити, що залишковий ресурс ЛЕП між деякими підстанціями та вимикачів, які вмикають та вимика-

ють ці ЛЕП – не великий, що наведено у табл.1. Не має прямої залежності цих пошкоджень від струму та довжини лінії.

Таблиця 1. Стан обладнання Ямпільських РЕМ

№ п/п	Назва	Фідер	Марка проводу	Довжина, км	Залишковий ресурс ЛЕП, %	Залишковий ресурс вимикача, %
1	Ямпіль - Гнатків	Ф-15	АС-50	6,4	10	90
2	Дзигівка - Ямпіль	Ф-22	АС-35	20,33	80	100
3	Дзигівка - Ямпіль	Ф17	АС-50	8,72	50	90

Висновки

На основі аналізу статистичних даних про стан електроенергетичного обладнання розподільних електричних мереж 10 кВ доведено, що має місце зменшення залишкового ресурсу цього обладнання. Аналіз шляхів вдосконалення систем діагностування свідчить про те, що перспективним є створення нормативно-правової бази, також необхідно: створювати інформаційний обмін та керування СЕС в ЛЕС; розробити методичне, апаратне та програмне забезпечення узгодженого увімкнення та вимкнення СЕС в ЛЕС, що відповідає впровадженню в експлуатацію засад концепції Smart Grid – створенню активних інтелектуальних ЛЕС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк, П. Д. Оперативне діагностування високовольтного обладнання в задачах оптимального керування режимами електроенергетичних систем / П. Д. Лежнюк, Рубаненко О. Є., О.В. Нікіторович // Технічна електродинаміка. – 2012. – №3. – С. 35-36.
2. Атаманський, А. В. Дослідження технічного стану обладнання ЛЕС з РДЕ [Електронний ресурс] / А. В. Атаманський, О. Є. Рубаненко // Тези доповідей XLIV регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області, м. Вінниця, 11—13 березня 2015 року: – Вінниця, 2015. – С. 1. Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2015/ineeem/txt/atamanskiy-rubanenko.pdf>
3. Timbus, A. Evaluation of current controllers for distributed power generation system / A. Timbus, M. Lissner, R. Teodorescu, P. Rodriguez, F. Blaabjerg // IEEE Transactions on power electronics. – 2009. – V.24, № 3. – P. 654-664.
4. Enslin, J. Harmonic interaction between a large number of distributed power inverters and the distribution network /J. Enslin, P. Heskes // IEEE Transactions on power electronics. – 2004. – V.19, № 6. – P. 1586-1593.

Андрій Валентинович Атаманський — студент групи ЕСМ-15м, факультет електроенергетики та електро-механіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrey_atam@mail.ru;

Науковий керівник: **Олександр Євгенійович Рубаненко** — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andrii V. Atamanskyi - Faculty elektro electricity and mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrey_atam@mail.ru;

Supervisor: **Alexander E. Rubanenko** - Candidate. Sc. Associate Professor, Department of Electric Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.